

0004945610

WPI ACC NO: 1989-337042/

XRAM Acc No: C1989-149479

Concn. of unsaturated fatty acid ester - involves transesterification with
oil-fat hydrolase

Patent Assignee: NIPPON OILS & FATS CO LTD (NIOF)

Inventor: ISHIDA T; MAEDA K; MORIOKA N

1 patents, 1 countries

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application		Kind	Date	Update
			Number	Date			
JP 1252294	A	19891006	JP 19880715		A	19880331	198946 B
			JP 19880715		A	19880331	

Priority Applications (no., kind, date): JP 19880715 A 19880331

Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing Notes
JP 1252294	A	JA	2	0	

Alerting Abstract JP A

A method for the concn. of an unsatd. fatty acid ester in which a fatty acid ester consisting of a lower monohydric alcohol ester of a fatty acid mixt. contg. unsatd. fatty acid having not less than 18 carbon atoms, in which the carbon atom nearest to carboxy gp. among the carbon atoms relating to C-C double bond is 4th, 5th or 6th carbon atom from the carboxy carbon atom, and a polyhydric alcohol are transesterified with an oil-fat hydrolase and then the unreacted fatty acid ester is recovered.

In an example, 2 g of sardine oil fatty acid methyl ester is held at 37 deg.C for 30 min. and then 10 g of 90% glycerol aq. soln. contg. 200 IU/g of lipase originated from *Candida cylindracea* is added to it and a transesterification reaction is carried out for 2 hrs. Then, the lipase is inactivated by heating in boiling water for 20 min. and extracted with n-hexane to recover 1.9 g reaction prod. Then, it is fed to a silica gel column and developed with chloroform to separate 250 mg of the prod. and to recover 155 mg unreacted methyl ester. The methyl ester contains 15.2% eicosapentaenoic acid (I), 2.8% docosapentaenoic acid (II) and 15.3% docosahexanoic acid (III) resp., compared to the original methyl ester contg. 13.1% (I), 1.9% (II) and 10.9% (III).

USE/ADVANTAGE - The method can concentrate the unsatd. fatty acid ester without using a large amt. of the organic solvent.

Basic Derwent Week: *19*8946

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-252294

⑬ Int. Cl. 4

C 12 P 7/64
C 07 C 69/587

識別記号

府内整理番号

6926-4B
8018-4H

⑭ 公開 平成1年(1989)10月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 不飽和脂肪酸エステルの濃縮方法

⑯ 特 願 昭63-80715

⑰ 出 願 昭63(1988)3月31日

⑱ 発明者 森岡 憲祐 兵庫県尼崎市武庫之荘西2丁目53番地1-504

⑲ 発明者 前田 眞一 兵庫県神戸市西区玉津町今津195-14

⑳ 発明者 石田 祐朗 兵庫県宝塚市光が丘1丁目17番24号

㉑ 出願人 日本油脂株式会社 東京都千代田区有楽町1丁目10番1号

㉒ 代理人 弁理士 井宣元 邦夫

明細書

1. 発明の名称

不飽和脂肪酸エステルの濃縮方法

2. 特許請求の範囲

(1) 増素-炭素二重結合に関与する炭素原子のうちカルボキシル基側に最も近い炭素原子がカルボキシル基の炭素原子から数えて4番目、5番目、6番目のいずれかの炭素原子となる炭素数1-8以上の不飽和脂肪酸を含む脂肪酸混合物の低級1価アルコールエ斯特ルよりもなる脂肪酸エ斯特ルと多価アルコールとを油脂加水分解酵素によりエ斯特ル交換させたのち、未反応の脂肪酸エ斯特ルを回収することを特徴とする不飽和脂肪酸エ斯特ルの濃縮方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は不飽和脂肪酸エ斯特ルの濃縮方法に関するものである。

(従来の技術)

不飽和脂肪酸の中でも γ -リノレン酸、アラキ

ドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸などは、プロスタグランジンやトロンボキサンなどとの関連においてその生理活性作用が研究されており、各種成人病治療薬や予防薬として注目されている。

ところで、これらの不飽和脂肪酸は、天然脂質中にグリセリドの状態で含まれているが、天然脂質を構成する脂肪酸は、上記の不飽和脂肪酸のほか、オレイン酸やリノール酸などの他の不飽和脂肪酸やパルミチン酸、ステアリン酸などの飽和脂肪酸を含む混合物からなるため、この混合物より上述の如き特定の不飽和脂肪酸を選択的に分離濃縮する必要がある。

不飽和脂肪酸を濃縮する方法には、今日まで數多く知られているが、このうち特に有効な方法として天然脂質を一旦低級1価アルコールのエ斯特ルとし、このエ斯特ルを出発原料として不飽和脂肪酸の濃縮を図る方法がある。

このような低級1価アルコールエ斯特ルの濃縮方法としては、(イ) クロマトグラフによる方法、

(ロ) 溶剤分別による方法、(ハ) 尿素付加物による方法、(ニ) 油脂加水分解酵素(以下、リバーゼという)を使用する方法(特開昭59-14793号公報)などが知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記公知の濃縮方法は、前記したアーリノレン酸、アラキドン酸などの特定の不飽和脂肪酸を選択的に濃縮しうるものとはいはず、そのうえ以下の如き欠点があつた。

すなわち、前記の(イ)および(ロ)の方法は、大量の有機溶剤を使用する必要があり、有機溶剤の回収を行わなければならぬ点で充分なものではなかつた。また、(ハ)の方法は、高濃度の不飽和脂肪酸エステルが得られるものの、多量の尿素やメタノールなどの有機溶剤を必要とし、反応液中からの不飽和脂肪酸エステルの回収が容易でなかつた。

さらに、(ニ)の方法は、高度不飽和脂肪酸エステルがリバーゼにより加水分解作用を受け難いというリバーゼの特異的反応性を利用した濃縮方

法であるが、生成した遊離脂肪酸と高度不飽和脂肪酸エステルとの分離に際し、遊離脂肪酸を中和したうえで高度不飽和脂肪酸エステルを大量のヘキサンなどの有機溶剤で抽出しなければならず、有機溶剤の回収を行わなければならない点でやはり充分なものではなかつた。

本発明は、上記の事情に鑑み、前記したアーリノレン酸、アラキドン酸などの不飽和脂肪酸を含む脂肪酸混合物の低級1価アルコールエ斯特よりなる脂肪酸エ斯特を用いて、上記特定の不飽和脂肪酸(エ斯特)を上述の如き問題をきたすことなく、つまり大量の有機溶剤を用いることなく、効率良く濃縮する方法を提供すること目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは、上記の目的を達成するために、まず不飽和脂肪酸の種類によるリバーゼの作用度合の相違につき検討した結果、炭素-炭素二重結合に間与する炭素原子のうちカルボキシル基側に最も近い炭素原子がカルボキシル基の炭素原子か

ら数えて何番目の炭素原子となるかにより(以下、 Δn 番目の炭素原子となる不飽和脂肪酸を Δn の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸という)、リバーゼの作用度合が相違し、特に $\Delta 9$ の位置に二重結合を有するオレイン酸、リノール酸、アーリノレン酸などの不飽和脂肪酸のグリセリドに対しては、ステアリン酸などの飽和脂肪酸のグリセリドに対すると同様に、よく作用するが、 $\Delta 4$ 、 $\Delta 5$ または $\Delta 6$ の位置に二重結合を有する前記アーリノレン酸、アラキドン酸などの不飽和脂肪酸のグリセリドに対しては、わずかしか作用しないことを見い出した。

この知見をもとにさらに検討を加えた結果、不飽和脂肪酸の種類による上記リバーゼの特異的反応性は、油脂の加水分解だけではなく、リバーゼを用いたエ斯特交換反応の場合にも同様に認められ、この特異的反応性を利用すれば、本発明の目的とするアーリノレン酸、アラキドン酸などの特定の不飽和脂肪酸(エ斯特)の濃縮を容易に達成しうるものであることを知り、遂に本発明を

完成するに至つた。

すなわち、本発明は、 $\Delta 4$ 、 $\Delta 5$ 、 $\Delta 6$ のいずれかの位置に二重結合を有する炭素数18以上の不飽和脂肪酸を含む脂肪酸混合物の低級1価アルコールエ斯特よりなる脂肪酸エ斯特と多価アルコールとをリバーゼによりエ斯特交換させたもの、未反応の脂肪酸エ斯特を回収することを特徴とする不飽和脂肪酸エ斯特の濃縮方法に係るものである。

このように、本発明においては、 $\Delta 4$ 、 $\Delta 5$ 、 $\Delta 6$ のいずれかの位置に二重結合を有する前記アーリノレン酸、アラキドン酸などの炭素数18以上の不飽和脂肪酸の低級1価アルコールエ斯特が、上記以外の不飽和脂肪酸たとえば $\Delta 9$ の位置に二重結合を有する前記オレイン酸、リノール酸などの不飽和脂肪酸やバルミチン酸、ステアリン酸などの飽和脂肪酸の低級1価アルコールエ斯特に較べて、リバーゼによるエ斯特交換反応つまり加水分解およびエ斯特化反応を受けにくいという性質を利用して、まずこれら低級1価アル

コールエステルの混合物としての脂肪酸エステルと多価アルコールとをリバーゼによりエステル交換させることにより、後者の不飽和脂肪酸や飽和脂肪酸の低級1価アルコールエステルを主として多価アルコールエステルに変換させ、前者の不飽和脂肪酸の低級1価アルコールエステルはこれを主として未反応物として残存させる。

つぎに、このエステル交換反応後、生成した多価アルコールエ斯特ルと未反応の低級1価アルコールエ斯特ルとを分離する。この分離は、分子蒸留、水蒸気蒸留、イオン交換樹脂、溶剤抽出などによつて、前記従来の如き多量の有機溶剤を必要とすることなく容易に行なうことができ、このように分離回収された低級1価アルコールエ斯特ルよりなる脂肪酸エ斯特ルは、上記の説明にてもはや明らかなように、前記した△4、△5、△6のいずれかの位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸エ斯特ルがエステル交換前の脂肪酸エ斯特ルに比しより高濃度で含まれている。すなわち、リバーゼを用いたエステル交換反応後の上記分離操作によ

り、本発明の目的とする不飽和脂肪酸エ斯特ルの濃縮が簡単に実現されるのである。

(発明の構成・作用)

本発明においては、まず△4、△5、△6のいずれかの位置に二重結合を有する炭素数18以上の不飽和脂肪酸を含む脂肪酸混合物の低級1価アルコールエ斯特ルよりなる脂肪酸エ斯特ルを調製する。これの調製は、たとえば上記の脂肪酸混合物のグリセリドからなる脂質と低級1価アルコールとを常法により反応させればよい。

△4、△5、△6のいずれかの位置に二重結合を有する炭素数18以上の不飽和脂肪酸としては、ドコサベンタエン酸、ドコサヘキサエン酸（いずれも△4の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸）、エイコサトリエン酸、アラキドン酸、エイコサベンタエン酸（いずれも△5の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸）、ペトロセリン酸、アーリノール酸、アーリノレン酸、オクタデカテトラエン酸（いずれも△6の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸）などがある。

これら不飽和脂肪酸を含有する脂肪酸混合物のグリセリドからなる脂質としては、魚油、鮑油などの海産動物油や、月見草、ユキノシタ、ルリジシャ、バセリ、コリアンダー、黒スグリ、赤スグリなどの種子油や、クロレラ属、スピルリナ属、ボルフィリディウム属などの藻類から得られる脂質や、ミドリ虫などの原生動物から得られる脂質や、カニンガマラ属、フィヨミセス属、ロドスボリディウム属、エントモフトラ属、コニディオボラス属などの微生物より得られる脂質などが挙げられる。

また、上記の脂質と反応させる低級1価アルコールとしては、メタノール、エタノール、プロパンノール、ブタノールなどが挙げられる。

本発明においては、このような脂肪酸混合物の低級1価アルコールエ斯特ルよりなる脂肪酸エ斯特ルと多価アルコールとをリバーゼによりエステル交換させる。この方法は、上記の脂肪酸エ斯特ルとリバーゼ水溶液と多価アルコールとを混合し乳化状態でエステル交換させる方法、上記の脂肪

酸エ斯特ルとリバーゼを含む多価アルコール水溶液とを多孔性の膜を介して接触させてエステル交換させる方法など、リバーゼによりエステル交換しうる方法であればよい。

このようなエステル交換反応に用いるリバーゼは、△4、△5、△6のいずれかの位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸に対して作用の少ないものとして、微生物、動物起源のものを使用することができる。

微生物由來のリバーゼとしては、リゾpus・キンシス(*Rhizopus chinensis*)由來のリバーゼ、リゾpus・デレマー(*Rhizopus delemat*)由來のリバーゼ、キヤンディダ・シリンドラツセ(*Candida cylindracea*)由來のリバーゼ、ジオトリクム・キヤンディダム(*Geotrichum candidum*)由來のリバーゼ、ベニシリウム・サイクロピューム(*Penicillium cyclopium*)由來のリバーゼ、ムコール・ミヒイ(*Mucor miehei*)由來のリバーゼ、アスペルギルス・ニガー(*Aspergillus niger*)由來のリバーゼなどがある。また、動物由來のリバーゼと

しては、ヒト、ブタ、ウシなどの臍膜リバーゼが挙げられる。

これらリバーゼの使用量は、リバーゼの種類やエステル交換の方法により異なるが、通常は1 gの脂質に対し1~10~1,000国際単位(IU)、好ましくは50~500IUである。この使用量が過少では反応が充分に進行せず、過多となつても反応の進行に大きな影響を与える経済的に不利である。

なお、国際単位(IU)は、リバーゼ活性を有する酵素が最適反応条件(温度、pH)においてオリーブ油を加水分解し、1分間に1マイクロモル当量の脂肪酸を遊離する活性を1IUとするものである。

また、エステル交換用の多価アルコールとしては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオールなどの2価のアルコール、グリセリンなどの3価のアルコール、ペンタエリスリトールなどの4価のアルコールなどがある。

これら多価アルコールの使用量としては、エス

テル交換の方法や目的とする不飽和脂肪酸の含有量などにより異なるため、これらに応じて適宜決めればよい。たとえば前記の脂肪酸エステルリバーゼ水溶液と多価アルコールとを混合し乳化状態でエステル交換させる方法では、脂質に対して重量基準で0.5~100倍量、好ましくは1~50倍量とするのがよい。多価アルコールが過少ではエステル交換反応の進行が遅くなり、過多となつても反応の進行状態には大きな変化ではなく経済的に不利である。

エステル交換に際しての反応温度および反応時間は、使用するリバーゼの種類および使用量により適宜決定されるが、反応時間としては、通常2~48時間とするのがよい。反応時間が短すぎるとエステル交換反応が充分に進行せず、長くなりすぎてもエステル交換は定常状態に近づき反応速度が遅くなるため、いずれも好ましくない。

本発明においては、このようなエステル交換を行つたのち、生成した多価アルコールエステルと未反応の低級1価アルコールエステルよりも脂

1.1

肪酸エステルとの混合物から、上記未反応の脂肪酸エステルを分離する。この分離は、既述のとおり、分子蒸留による方法、水蒸気蒸留による方法、イオン交換樹脂を用いる方法、溶剤抽出による方法、またはこれらを組み合わせた方法などにより、容易に行える。

このようにして分離回収された未反応の脂肪酸エステルには、△4、△5、△6のいずれかの位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸エステルがエステル交換前のものに較べてかなり高濃度で含まれている。つまり、上述の操作により本発明の目的とする不飽和脂肪酸エステルの濃縮が達成されるのである。。

(発明の効果)

以上のように、本発明の方法によれば、△4、△5、△6のいずれかの位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸エステルを、従来のような多量の有機溶剤を用いることなく、簡単な操作で効率良く濃縮できるから、医薬品原料や健康食品原料などの用途に適した不飽和脂肪酸エステルを従来に比

1.2

し有利に提供することができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を記載してより具体的に説明する。

実施例1

脂肪酸混合物の低級1価アルコールエステルとして、いわし油(山桂産業製型)を、触媒としてソディウムメチラートを使用する常法によりメチルエステル化したのち、蒸留した脂肪酸メチルエステルを使用した。

この脂肪酸メチルエステルの脂肪酸組成を第1表に示した。なお、第1表中、脂肪酸の種類を示す各符号は、つぎのとおりであり、符号中の前者の数字は炭素数を、後者の数字は二重結合の数を、それぞれ表している。

16:0…バルミチン酸(飽和脂肪酸)

16:1…バルミトレイン酸(△9の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸)

18:1…オレイン酸(△9の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸)

18:3…アーニノレン酸(△6の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸)

20 : 5 … エイコサベンタエン酸 ($\Delta 5$ の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸)

22 : 5 … ドコサヘキサエン酸 ($\Delta 4$ の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸)

22 : 6 … ドコサヘキサエン酸 ($\Delta 4$ の位置に二重結合を有する不飽和脂肪酸)

まず、50mLのスクリューバイに2gの上記いわし油由來の脂肪酸メチルエステルと2cmのテフロン製攪拌子を入れ、これを酵素反応装置（松本製作所製、MS-50型）に入れて回転攪拌しながら37°Cで約30分間保温した。つぎに、キヤンディダ・シリンドラツセ（*Candida cylindracea*）由來のリバーゼ（名糖産業㈱製、商品名リバーゼOF）が、200IU/gとなるように調整した9.0重量%グリセリン水溶液を10g加えて2時間エステル交換反応を行つた。

反応終了後、リバーゼを失活させるため沸騰水中で約20分間加熱したのち、n-ヘキサンで反応混合物を抽出することにより1.9gの反応混合物を回収した。ついで、直径1cmのカラムに2.5gのシリカゲルを充填したカラムを用い、展開溶剤としてクロロホルムを使用して、上記の反応混合物約2.30mLを分離し、未反応の脂肪酸メチルエステル1.35mLを回収した。

このようにして得た未反応の脂肪酸メチルエステルの脂肪酸組成を第1表に示した。この表より、実施例1の場合と同様の良好な濃縮結果が得られていることが判る。

実施例3

脂肪酸混合物の低級1価アルコールエステルとして、実施例1で使用した、いわし油由來の脂肪酸メチルエ斯特ルを使用した。

まず、50mLのスクリューバイに2gの上記い

剤としてクロロホルムを使用して、上記の反応混合物約2.50mLを分離し、未反応の脂肪酸メチルエステル1.55mLを回収した。

このようにして得た未反応の脂肪酸メチルエ斯特ルの脂肪酸組成を第1表に示した。この表より、 $\Delta 5$ の位置に二重結合を有するエイコサベンタエン酸、 $\Delta 4$ の位置に二重結合を有するドコサヘキサエン酸およびドコサヘキサエン酸の各エステルが、有効に濃縮されていることが判る。

実施例2

脂肪酸混合物の低級1価アルコールエ斯特ルとして、実施例1で使用した、いわし油由來の脂肪酸メチルエ斯特ルを使用した。

まず、50mLのスクリューバイに2gの上記いわし油由來の脂肪酸メチルエ斯特ルと2cmのテフロン製攪拌子を入れ、これを酵素反応装置（松本製作所製、MS-50型）に入れて回転攪拌しながら37°Cで約30分間保温した。つぎに、キヤンディダ・シリンドラツセ（*Candida cylindracea*）由來のリバーゼ（名糖産業㈱製、商品名リバ-

15

16

わし油由來の脂肪酸メチルエ斯特ルと2cmのテフロン製攪拌子を入れ、これを酵素反応装置（松本製作所製、MS-50型）に入れて回転攪拌しながら37°Cで約30分間保温した。つぎに、キヤンディダ・シリンドラツセ（*Candida cylindracea*）由來のリバーゼ（名糖産業㈱製、商品名リバーゼOF）が、200IU/gとなるように調整した9.0重量%グリセリン水溶液を10g加えて2時間エ斯特ル交換反応を行つた。

反応終了後、リバーゼを失活させるため沸騰水中で約20分間加熱したのち、n-ヘキサンで反応混合物を抽出することにより1.8gの反応混合物を回収した。ついで、直径1cmのカラムに2.5gのシリカゲルを充填したカラムを用い、展開溶剤としてクロロホルムを使用して、上記の反応混合物約1.60mLを分離し、未反応の脂肪酸メチルエ斯特ル1.04mLを回収した。

このようにして得た未反応の脂肪酸メチルエ斯特ルの脂肪酸組成を第1表に示した。この表より、実施例1、2の場合と同様の良好な濃縮結果が得

られていることが判る。

実施例 4

脂肪酸混合物の低級 1 値アルコールエステルとして、いわし油（山桂産業製）を、触媒としてソディウムエチラートを使用する常法によりエチルエステル化したのち、蒸留した脂肪酸エチルエステルを使用した。この脂肪酸エチルエ斯特ルの脂肪酸組成を第 1 表に示した。

まず、2 L の四ツ口フラスコに 200 g の上記いわし油由来の脂肪酸エチルエ斯特ルを入れ、窒素ガス気流下、湯浴中で攪拌しながら 35 °C で約 30 分間保温した。つぎに、キヤンディグ・シリンドラツセ (*Candida cylindracea*) 由來のリバーゼ（名糖産業製、商品リバーゼ O F）を 400 IU/g となるように調整した 90 重量% グリセリン水溶液を 1,000 g 加えて 20 時間エストル交換反応を行つた。

反応終了後、リバーゼを失活させるため湯浴温度を約 85 °C で上昇させ約 20 分間加热したのち、温水 500 mL を加え、分液ロートに移して分層

させ、反応混合物 190 g を回収した。ついで、この反応混合物を減圧蒸留して、未反応の脂肪酸エチルエ斯特ルを分離した。

このようにして得た未反応の脂肪酸エチルエ斯特ルの脂肪酸組成を第 1 表に示した。この表より、実施例 1～3 の場合と同様の良好な濃縮結果が得られていることが判る。

実施例 5

脂肪酸混合物の低級 1 値アルコールエ斯特ルとして、ルリジヤ油由来の脂肪酸メチルエ斯特ルと 2 mL のテフロロン製攪拌子を入れ、これを酵素反応装置（松本製作所製、MS-50 型）に入れて回転攪拌しながら 37 °C で約 30 分間保温した。つぎに、キヤンディグ・シリンドラツセ (*Candida cylindracea*) 由來のリバーゼ（名糖産業製、商品リバーゼ O F）を 200 IU/g となるように調整した 90 重量% グリセリン水溶液を 10 g 加えて 20 時間エストル交換反応を行つた。

まず、50 mL のスクリュー管に 2 g の上記ルリジヤ油由来の脂肪酸メチルエ斯特ルと 2 mL のテフロロン製攪拌子を入れ、これを酵素反応装置（松本製作所製、MS-50 型）に入れて回転攪拌しながら 37 °C で約 30 分間保温した。つぎに、キヤンディグ・シリンドラツセ (*Candida cylindracea*) 由來のリバーゼ（名糖産業製、商品リバーゼ O F）を 400 IU/g となるように調整した 90 重量% グリセリン水溶液を 1,000 g 加えて 20 時間エストル交換反応を行つた。

1 9

acea 由來のリバーゼ（名糖産業製、商品名リバーゼ O F）が、200 IU/g となるように調整した 90 重量% グリセリン水溶液を 10 g 加えて 20 時間エストル交換反応を行つた。

反応終了後、リバーゼを失活させるため沸騰水中で約 20 分間加热したのち、n-ヘキサンで反応混合物を抽出することにより 1.9 g の反応混合物を回収した。ついで、直径 1 cm のカラムに 2.5 g のシリカゲルを充填したカラムを用い、展開溶剤としてクロロホルムを使用して、上記の反応混合物約 200 mL を分離し、未反応の脂肪酸メチルエ斯特ル 115 mL を回収した。

このようにして得た未反応の脂肪酸メチルエ斯特ルの脂肪酸組成を第 1 表に示した。この表より $\Delta 6$ の位置に二重結合を有する α -リノレン酸が、有効に濃縮されていることが判る。

2 0

第 1 表 脂肪酸組成（重量%）						
	16:0	18:0	18:1	18:2	20:5	22:6
いわし油 脂肪酸メチル 酯油割1	17.0	7.1	12.4	—	13.1	1.9
実施例1	13.5	5.1	9.8	—	15.2	2.8
実施例2	13.3	5.5	8.7	—	15.8	2.9
実施例3	12.4	5.6	8.2	—	16.1	3.2
いわし油 脂肪酸メチル 酯油割2	17.3	7.2	12.3	—	12.8	1.8
実施例4	12.9	5.0	9.6	—	15.9	2.8
リリジヤ油 脂肪酸メチル 酯油割3	12.1	0.4	20.1	18.8	—	—
実施例5	10.3	0.3	17.0	27.7	—	—

2 1

以上の結果から、本発明の方法を用いることに
より、△4、△5、△6のいずれかの位置に二重
結合を有する不飽和脂肪酸エステルを効率よく濃
縮できるものであることが明らかである。

特許出願人　日本油脂株式会社

代 理 人　弁理士　祢宜元 邦夫

